

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛'2026

## 芯片应用赛道选题指南

睿赛德赛题

## 目录

一、公司介绍 .....	1
二、竞赛技术平台 .....	2
三、选题方向 .....	7
四、开发板获取途径 .....	12
五、技术支持与技术资源 .....	12
六、其它 .....	12

## 一、 公司介绍

RT-Thread 诞生于 2006 年，是国内以开源中立、社区化发展起来的一款嵌入式操作系统，由上海睿赛德电子科技有限公司拥有并负责开发维护和运营。因其十多年的沉淀积累，加上最近两年在资本的加持下专业化的运营推广，其高可靠性、超低功耗、高可伸缩性和中间组件丰富易用等特性极大地满足了物联网市场的需求。目前已经成为市面上装机量最大（超 25 亿台）、开发者数量最多、软硬件生态最好的嵌入式\物联网操作系统之一，被广泛应用于智能家居及安防、工业、车载、穿戴、智慧城市等众多行业领域。

### 企业额外奖励

对于选择 RT-Thread 方向的参赛队，除组委会统一的奖励外，RT-Thread 提供如下奖励：

1. 入围国赛获得二等奖及以上队伍可免试获得 RT-Thread 夏令营名额；
2. 全国一等奖队伍提供免费的 RT-Thread 中级认证名额；
3. 优秀作品可自愿在 RT-Thread 开源社区进行作品成果展示。

## 二、 竞赛技术平台

### ● 软件平台

提供 2 种 RT-Thread 操作系统平台，分别为虚拟化混合部署系统、RT-Thread Smart 版和 RT-Thread（标准版与 nano 版）。

虚拟化混合部署系统（图 1）是睿赛德科技针对机器人应用进行的一整套开发系统，在一个芯片中同时运行 linux 与 RT-Thread，满足机器人中多场景的应用需求。虚拟化混合部署中的 Linux 与 RT-Thread 分别对应着具身智能中的大脑与小脑的概念。基于虚拟化的混合部署可进行具身智能的场景应用开发。



图 1 虚拟化混合部署系统

RT-Thread Smart 版（图 2）是针对实时应用的专业、高性能微内核操作系统，采用了更加灵活的架构，用户与内核隔离，多进程之间也被隔离，有助于提高系统的稳定性、安全性和可维护性，同时也为开发者提供了更多的灵活性和控制权，适用于安全（如互联网协议摄像头）、工业控制、车载设备、消费电子以及任何使用嵌入式技术的产品。

RT-Thread 标准版（图 3）是完整的物联网系统，配合系统配置工具实现直观快速地模块化裁剪，无缝地导入丰富的软件功能包，实现类似 Android 的图形界面及触摸滑动效果、智能语音交互效果等复杂功能，适用于需要使用 RT-Thread 的丰富功能，如各类外设、物联网组件、软件包等的场景。

RT Thread Nano 版（图 4）是 RT Thread 的一种精简版本，内存资源占用极小，功能包括任务处理、软件定时器、信号量、邮箱和实时调度等，适用于家电、消费电子、医疗设备、工控等领域大量使用 32 位 ARM 入门级 MCU 的场合。

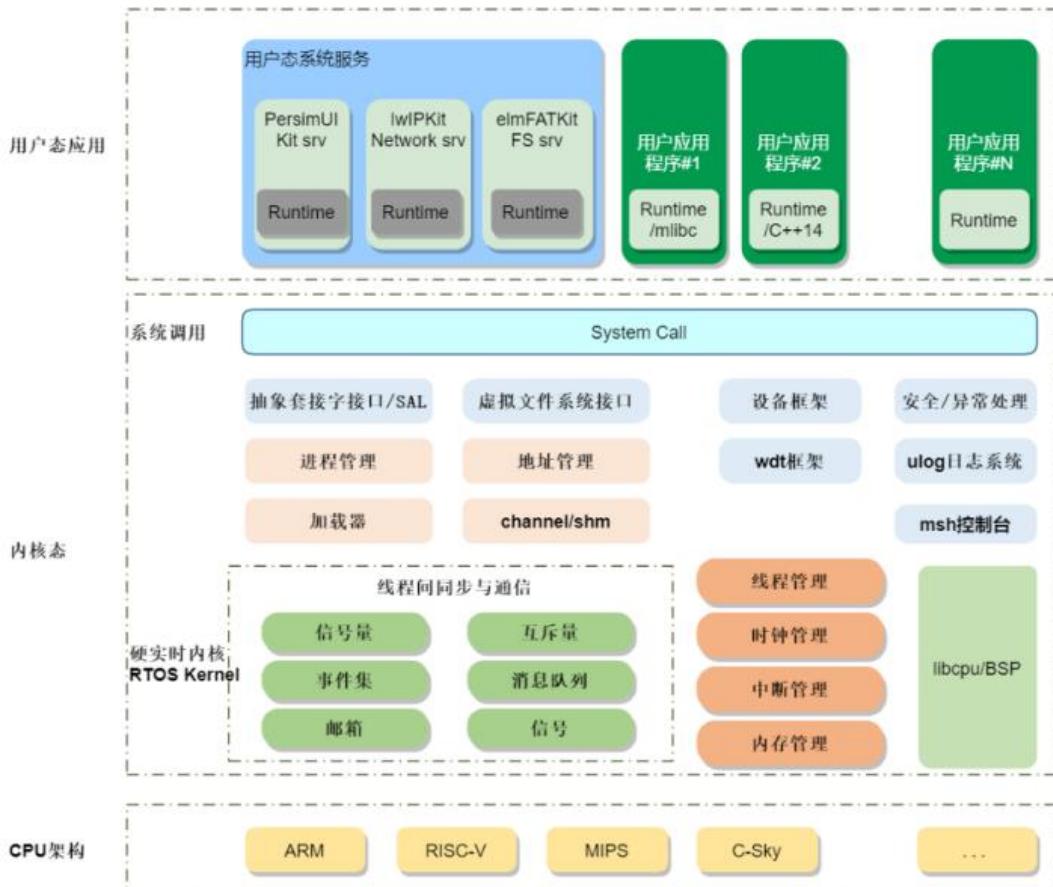


图 2 RT-Thread Smart 版

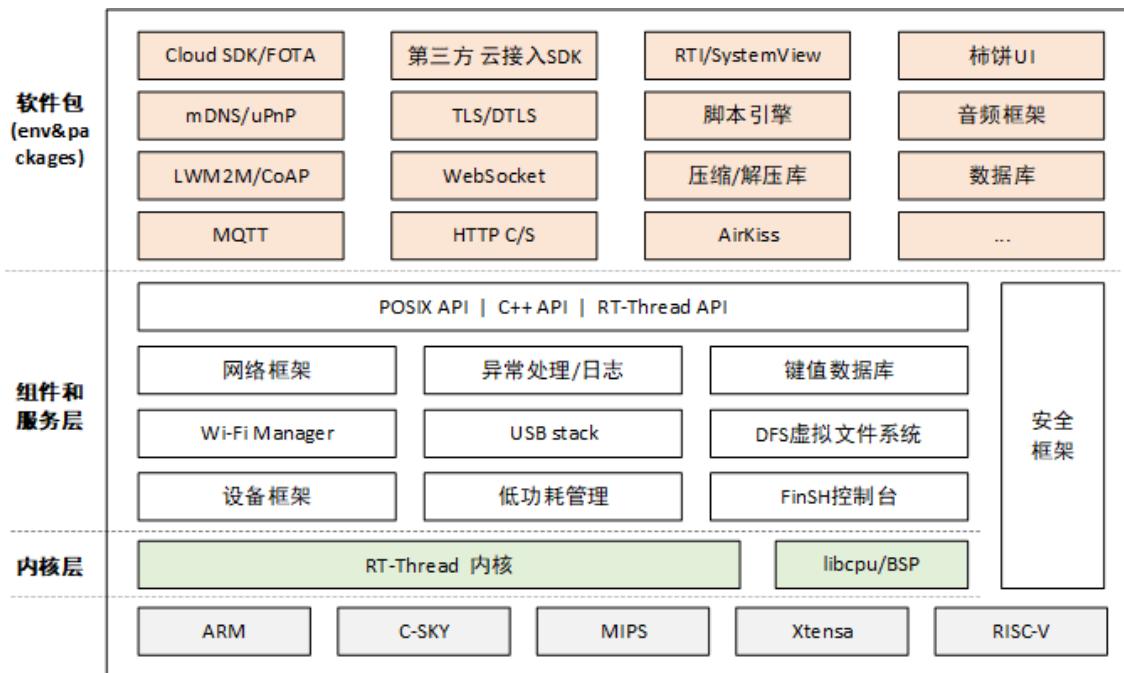


图 3 RT-Thread 标准版



图 4 RT-Thread Nano 版

### ● 硬件平台

#### ◆ RT-Thread 虚拟化混合部署与具身智能套件

硬件平台采用瑞芯微 RK3588 八核 64 位处理器（4×Cortex-A76 + 4×Cortex-A55，集成 6TOPS NPU），提供强大的计算能力以支持复杂的 AI 算法实时运行。感知系统配备深度相机、激光雷达以及高精度惯性测量单元（IMU），实现环境三维建模、障碍物检测与高精度位姿估计。底盘采用四轮麦克纳姆轮设计，支持全向平移、原地旋转等灵活运动方式，能够在复杂室内外环境中实现精准运动控制。通过 RT-Thread 虚拟化技术，本系统可在同一硬件平台上高效运行多个隔离的实时任务与 AI 应用，包括但不限于：基于激光雷达与深度相机的 SLAM（即时定位与地图构建）、路径规划与运动控制算法、视觉目标检测、跟踪与语义分割、多传感器融合的自主导航与避障等。

该平台特别适合开发搭载多传感器（深度相机、激光雷达、IMU 等）和全向运动底盘（四轮麦克纳姆轮）的具身智能机器人，能够高效实现 SLAM、路径规划、视觉感知、多传感器融合等功能。参赛者可基于此平台开发具身智能应用作品，包括但不限于智能巡检机器人、服务配送机器人、人机交互助手、多智能体协同物流系统等，具有较高的技术深度、创新空间和工程实现性。

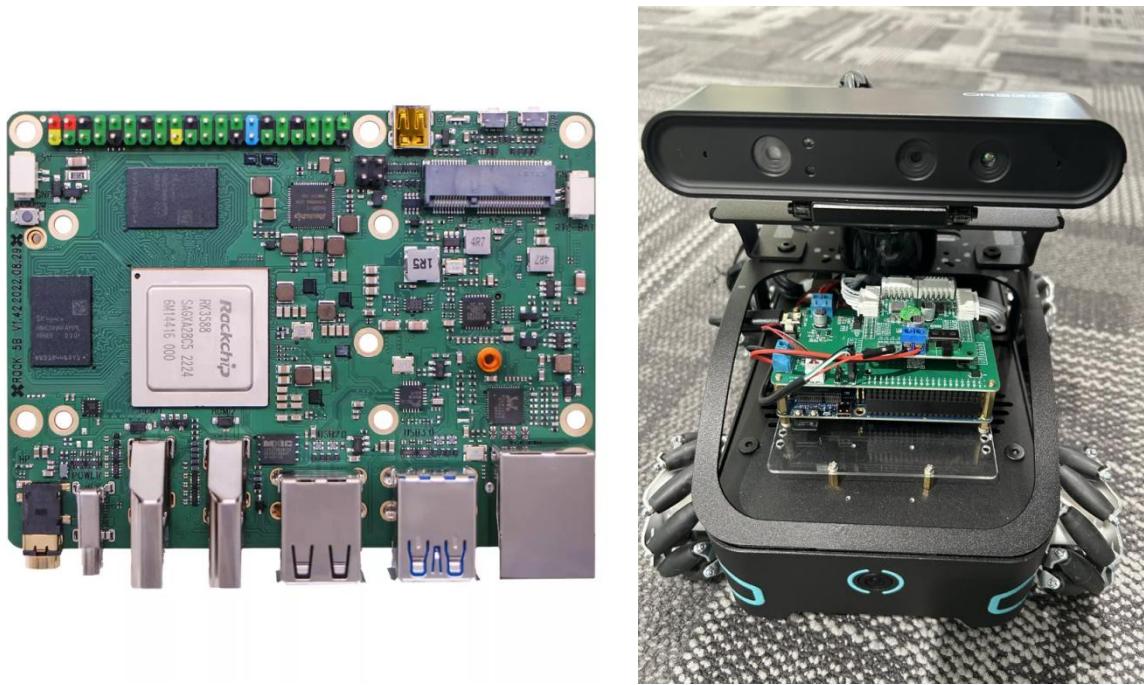


图 5 RT-Thread 虚拟化混合部署与具身智能套件

◆ RT-Smart AI 套件

RT-Smart AI 套件是基于嘉楠 K230 芯片定制的开发板，采用全新的多异构单元加速计算架构，集成了 2 个高性能高主频 RISC-V 处理器，内置新一代 KPU（Knowledge Process Unit）智能计算单元，具备多精度 AI 算力，支持通用的 AI 计算框架。开发板具备多种外设接口，以及 2D、2.5D 等多个标量、向量、图形等专用硬件加速单元，可以对多种图像、视频、音频、AI 等多样化计算任务进行全流程计算加速，具备低延迟、高性能、低功耗、快速启动、高安全性等多项特性。开发板支持外设包括：摄像头、矩阵按键、音频输入输出、Wi-Fi、USB Host+Device、屏幕、传感器拓展板等。

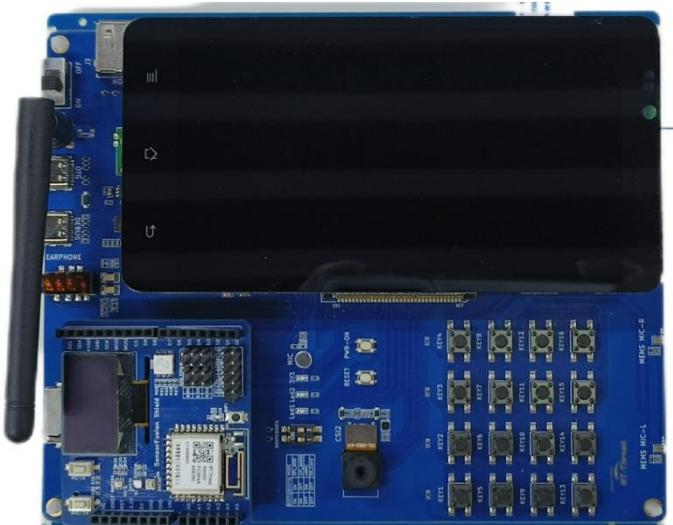


图 6 RT-Smart AI 套件

◆ 英飞凌系列开发板：英飞凌 Edgi-Talk 套件与 POSC6 套件

英飞凌 Edgi-Talk 套件（图 7）基于英飞凌 PSOC™ Edge 系列，搭载高性能的 Arm® Cortex-M55 处理器，最高 400MHz，以及 Arm® Cortex-M33，最高 200MHz，搭配 Ethos-U55 和 NNLite 内核，可为机器学习应用提供出色的性能与能效。开发板支持外设包括：USB-HS、TF、DAP/Trace、I²C、UART、SPI、兼容树莓派的 40Pin 扩展接口等。

POSC6 开发板是 RT-Thread 联合英飞凌推出的一款集成 32 位双核 CPU 子系统（ARM Cortex-M4 和 ARM Cortex-M0）的开发板，其具有单周期乘法的 150-MHz Arm Cortex-M4F CPU（浮点和存储器保护单元），100-MHz Cortex M0+ CPU，带单周期乘法和 MPU，可以充分发挥 PSoC6 双核芯片性能。

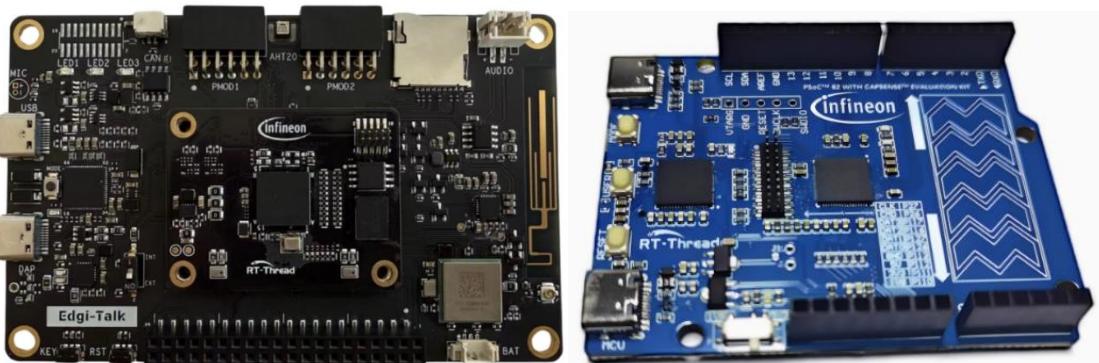


图 7 英飞凌 Edgi-Talk 套件

图 8 POSC6 开发板

◆ 瑞萨系列开发板：RA8P1Titan Board 与机器视觉 Vision Board 开发板

RA8P1Titan Board（图 9）搭载频率 1GHz Arm Cortex-M85 与 250MHzArmCortex-M33 双架构核 RA8P1 芯片。RA8P1 系列是瑞萨电子首款搭载高性能 Arm Cortex-M85 (CM85) 及 HeliumTM 矢量扩展，并集成 EthosTM-U55NPU 的 32 位 AI 加速微控制器 (MCU)。该系列通过单芯片实现 256GOPS 的 AI 性能、超过 7300CoreMarks 的突破性 CPU 性能和先进的人工智能(AI)功能，可支持语音、视觉和实时分析 AI 场景！

Vision-Board 开发板（图 10）是 RT-Thread 推出基于瑞萨 Cortex-M85 架构 RA8D1 芯片，为工程师们提供了一个灵活、全面的开发平台，助力开发者在机器视觉领域获得更深层次的体验。

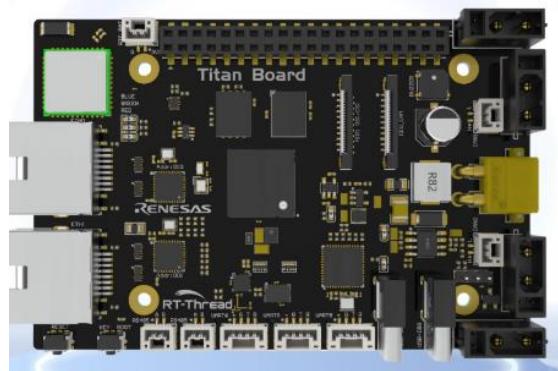


图 9 RA8P1 Titan Board



图 10 Vision-Board 开发板

#### ◆ STM32 系列开发板：星火 1 号开发板与 ART-PI 开发板

星火 1 号开发板（图 11）是一款专为工程师和高校学生设计的 RT-Thread 操作系统开发板，主控为 STM32F407 芯片，具有众多的板载资源（Flash 存储、WIFI 通信、多个传感器），支持丰富的扩展接口，可以轻松实现各种复杂的应用场景，能够满足嵌入式入门的需求。

ART-PI 开发板（图 12）主控为 STM32H750XBH6 微控制器，TFBGA240 封装，具有 128Kbytes FLASH，1024Kbytes RAM，板载 ST-LINK V2.1，带 Type-C 接口的 USB OTG。

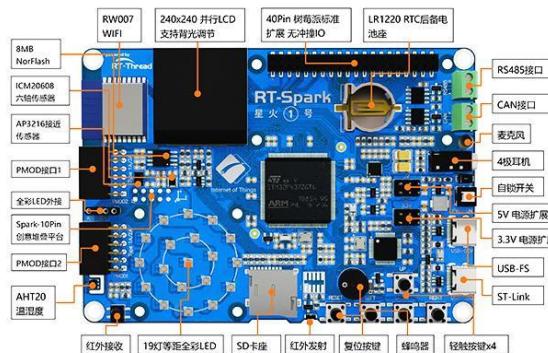


图 11 星火 1 号开发板

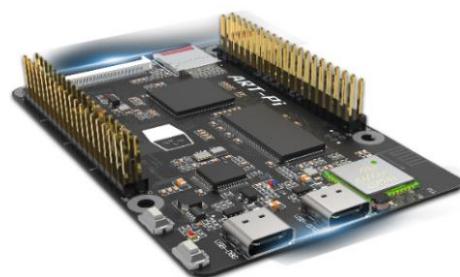


图 12 ART-PI 开发板

### 三、 选题方向

#### ● 选题一：RT-Thread 虚拟化混合部署与具身智能方向（重点推荐）

具身智能（Embodied Intelligence）是将人工智能深度融入物理实体（如机器人）的关键技术方向，使其具备自主感知、决策、学习和与复杂环境动态交互的能力。传统嵌入式系统往往难以同时满足高实时性控制、安全隔离以及复杂 AI 算法运行的需求。RT-Thread 虚拟化混合部署平台基于瑞芯微 RK3588 高性能处理器（8 核 64 位架构、集

成 6TOPS NPU），通过虚拟化技术实现 Ubuntu/Linux（负责“大脑”级复杂 AI 计算）与 RT-Thread 实时内核（负责“小脑”级高可靠控制）的协同运行，在统一硬件平台上提供强实时性、高功能复杂性、安全隔离与开发敏捷性的完美平衡。

◆ 参考应用 1：电力设施智能巡检机器人

**应用背景：**随着我国新型电力系统建设的推进，电网规模日益扩大，设备复杂度急剧增加，对供电可靠性的要求达到了前所未有的高度。电力设施智能巡检机器人具备自主移动、智能感知、执行关键维护操作的功能，可实现变电站、配电房“无人值守”或“少人值守”。

**作品要求：**利用 RT-Thread 虚拟化混合部署，Linux 系统运行智能算法或模型，实现路径规划、电力设施状态感知、数据存储、人机交互等功能，RT-Thread 根据路径规划、设备状态执行行走、开关设备等关键操作。

◆ 参考应用 2：RT-Thread 混合部署下的室内智能配送机器人

**应用背景：**在医院、酒店、餐厅、仓库等室内场景中，物品配送需求频繁且路径复杂，传统人工配送效率低、成本高。智能配送机器人可实现自主导航、动态避障与精准对接，支持多楼层/多房间物品运送，能够显著提升服务效率、降低人力投入并改善用户体验。RK3588 强大的 NPU 与多传感器配置特别适合此类需要实时感知与 AI 决策的具身智能应用。

**作品要求：**基于 RK3588 的 RT-Thread 虚拟化混合部署平台，利用四轮麦克纳姆轮底盘实现全向精准移动。Linux 侧运行复杂 AI 算法，包括基于激光雷达与深度相机的 SLAM 建图、路径规划（A\*/RRT 等）、动态障碍物检测与避障、目标点识别（二维码/房间标识）以及语音交互/人脸识别；RT-Thread 侧负责高实时性任务，如多传感器融合定位、电机 PID 精准控制、姿态稳定与紧急停障。要求在模拟室内环境中实现自主配送任务，方案需兼顾不同负载、地面摩擦变化的鲁棒性，易于调试与扩展支持 APP/语音下单与实时状态可视化界面。加分项：导航定位精度 $\pm 5\text{cm}$ ，动态避障响应时间 $\leq 0.5\text{s}$ ，停车稳定性（托盘物品晃动 $\leq 2\text{cm}$ ）。

◆ 参考应用 3：RT-Thread 混合部署下的起重机智能防摇摆控制器

**应用背景：**起重机作为现代工业物料搬运的核心装备，其吊运过程中的负载摇摆

现象一直是行业痼疾。在钢铁、港口、航天装配等高精度作业场景中，由惯性引发的负载大幅度摆动不仅严重降低搬运效率、延长作业周期，更对现场人员安全、设备稳定性及精密货物（如风力发电机叶片、飞船舱段）构成重大威胁。传统防摇摆技术依赖操作员经验进行“点动”调整，对技能要求高且效果不稳定；而基于模型预测的先进控制策略虽在理论上可行，却受制于实际工况的复杂性（如风力扰动、钢丝绳长度变化、负载质量未知），难以实现稳定可靠的工程化应用。因此，研发一套能自适应环境、智能抑制摆动并融入现有起重机系统的解决方案，对于提升行业自动化水平、保障安全生产具有迫切的现实意义和商业价值。

作品要求：利用 RT-Thread 虚拟化混合部署开发一套智能起重机防摇摆控制系统，Linux 系统能基于传感器实时数据（如吊钩视角视频、钢丝绳倾角、电机编码器反馈等），通过先进算法在线识别或预测负载摆动，RT-Thread 根据摆动角度运行控制算法，实现起重机小车移动，抑制摆角，提供可视化人机界面，实时显示摆动状态、控制参数及作业效率统计。方案需兼顾算法鲁棒性（应对不同负载、绳长变化与微风扰动）与工程可行性。加分项：摆角识别或预测精度 $\pm 0.1^\circ$ ，停车时摆角 $\leq 0.2^\circ$ ，自动模式下定位精度 $\pm 1\text{cm}$ 。

### ● 选题二：RT-Thread Smart 方向

RT-Thread Smart (RT-Smart) 是 RT-Thread 的高级版本，支持 MMU 内存保护与用户态多进程机制，能够在资源受限的嵌入式设备上实现复杂 AI 应用与实时任务的安全隔离与高效并行。参赛者使用 RT-Thread Smart 操作系统与 RT-Smart AI 套件（基于 K230 处理器），开发嵌入式人工智能应用作品，包括但不限于智能视觉识别、语音交互、多模态监护、智能安防等方向。该选题强调利用 RT-Smart 的多进程隔离优势，将 AI 推理、媒体处理、实时控制与人机交互等任务分离，提升系统鲁棒性与实时性，具有较强的工程实践性和创新空间，非常适合嵌入式系统设计竞赛。

#### ◆ 参考应用 1：轻量级智能跌倒检测监护系统

**应用背景：**随着人口老龄化，独居老人安全问题日益突出，跌倒是导致老人受伤甚至致命的主要风险。传统可穿戴设备易遗忘或电池耗尽，而基于视觉的非接触式跌倒检测系统可实时监控室内活动，一旦检测到跌倒即可发出警报并推送通知给家属。K230 强大的 KPU 支持高效运行轻量级姿态估计或跌倒分类模型，结合 RT-Thread Smart 的

多进程机制，可将计算密集的 AI 推理与实时警报/交互分离，避免高负载导致系统延迟或崩溃。该方向在边缘 AI 设备中有较多成熟开源模型与社区案例（如基于 YOLO+关键点或专用跌倒检测网络），实现难度适中、实用性强。

**作品要求：**基于 K230 的 RT-Smart AI 套件，构建一个智能跌倒检测监护系统，至少包含两个独立进程：1) 视频采集与显示进程：实时捕获摄像头数据（支持 720P@30fps），在 TFT 屏幕上预览画面，并可选运行轻量级 RTSP/HTTP 服务器实现远程视频查看；2) AI 事件检测进程：利用 KPU 加速运行轻量级视觉模型（如基于关键点提取的姿态估计或专用跌倒分类模型），实时检测人体跌倒事件（准确率 $\geq 90\%$ 在标准室内光照条件下），检测到时通过 IPC 通知采集进程叠加 OSD 标识（如“Fall Detected!”）、触发音频警报（蜂鸣器或语音播报）、保存事件视频片段至 SD 卡，并通过 Wi-Fi 推送通知至手机/云端。要求满负荷运行时，系统稳定不崩溃，支持按键手动复位警报与本地事件日志查看。加分项：从跌倒发生到警报触发的端到端延迟 $\leq 500\text{ms}$ 。

#### ◆ 参考应用 2：智能人脸识别门禁/考勤系统

**应用背景：**传统门禁依赖卡片或密码，易丢失/泄露；智能人脸识别门禁具备更高安全性与便捷性，广泛应用于办公室、宿舍、社区等场景。K230 强大的 KPU 支持高效人脸检测与识别模型运行，结合 RT-Thread Smart 的多进程隔离，可将计算密集的 AI 推理与实时控制/交互分离，避免 AI 负载影响开门响应或系统稳定性。实际案例包括 K230 平台的人脸门锁、考勤机与活体检测应用，具有成熟开源模型支持，便于学生快速实现。

**作品要求：**基于 K230 的 RT-Smart AI 套件开发智能人脸识别系统，至少包含三个进程：1) 视频采集与显示进程：实时捕获摄像头数据（720P），在 TFT 屏幕上预览并提供按键/触摸交互界面；2) AI 人脸处理进程：运行 KPU 加速的人脸检测+识别模型（支持注册 10-50 张人脸），识别准确率 $\geq 95\%$ （正常光照条件下），可选集成简单活体检测防照片攻击；3) 事件控制进程：接收 AI 结果，通过 IPC 通信执行开门模拟（GPIO 控制继电器/蜂鸣器）、记录考勤日志至 SD 卡，并支持 Wi-Fi 推送识别事件通知或 Web 界面查看日志。要求识别响应时间 $\leq 500\text{ms}$ ，陌生人入侵时触发警报，多进程间内存隔离确保 AI 进程异常不影响控制与显示。方案需兼顾不同光照/角度的鲁棒性，

支持人脸库动态注册。

◆ 参考应用 3：轻量级视频流媒体服务器

应用背景：智能门禁、婴儿监护等 IoT 设备需要将本地摄像头画面实时推送至手机 App，同时还需处理移动侦测等 AI 任务。若将所有功能置于单个进程，视频编码的波动会影响 AI 响应的实时性。RT-Thread Smart 的进程允许将高负载的流媒体服务与关键事件处理分离，为上述应用提供了解决方案。

作品要求：使用 RT-Thread Smart 构建一个视频流媒体系统。系统至少须包含两个主要进程：1) 采集与推流进程：捕获摄像头数据，并运行一个轻量级 RTSP 服务器发布视频流；2) AI 事件进程：对同一视频源进行移动侦测，当发现移动时，通过 IPC 通知推流进程，在视频流中叠加一个“Motion Detected!”的 OSD 标识，并保存快照至 SD 卡。要求在推流进程满负荷运行（1080P@15fps）时，从移动发生到 OSD 叠加完成的端到端延迟应低于 300ms，且两个进程均不应发生卡死或崩溃。

◆ 参考应用 4：AGV 车队管理及交通调度边缘服务器

应用背景：在大型智能仓储中，数十台 AGV 协同作业需一个本地的“交通调度服务器”，负责处理所有 AGV 的实时状态、规划无碰撞路径、解决死锁。该服务器对多任务并行处理能力和网络吞吐量要求极高，且任何调度线程的阻塞都可能导致现场交通瘫痪。RT-Thread Smart 可作为这个边缘服务器的操作系统，利用其多进程能力，将高优先级的实时交通裁决、计算密集型的路径规划和高吞吐的车辆通信管理分配至不同进程，并通过内存隔离确保某个模块（如通信解析）的异常不会扩散至整个调度系统。

作品要求：基于 RT-Thread Smart 开发 AGV 车队管理及交通调度边缘服务器，至少实现 3 台 AGV 的管理及调度，至少包含三个进程：通信进程负责 AGV 的状态收发；调度进程运行核心调度算法，根据车辆状态计算指令；监控进程提供 Web 界面显示地图和车辆实时位置。

● 选题三：自主选题

利用本届大赛提供的任意硬件平台搭载 RT-Thread 操作系统设计开发的任何作品。本次大赛的硬件产品具有 RT-Thread 操作系统的适配，可在 RT-Thread github 或 gitee 仓库 BSP 目录下找到对应的 BSP 使用；STM32 的任意型号芯片，推荐采用 RT-Thread Studio 开发环境进行开发。

## 四、 开发板获取途径

参赛队伍可通过本企业指定销售渠道 (<https://realthread.taobao.com/category-1754466531.htm>)，报队伍编号，经客服核实参赛身份后，以折扣价格购买嵌入式大赛上海睿赛德电子科技有限公司赛题指定套件。

## 五、 技术支持与技术资源

技术支持 QQ 群：838028162



文档资源链接：<https://www.rt-thread.org/document/site/#/>

视频学习链接：<https://www.rt-thread.org/video.html>

RT-Thread Studio 操作使用说明：<https://www.rt-thread.org/document/site/#/development-tools/rtthread-studio/README>

推荐学习书籍：

《嵌入式系统原理与应用-基于 STM32 与 RT-Thread》

《嵌入式实时操作系统-RT-Thread 设计与实现》

《嵌入式实时操作系统-基于 RT-Thread 的 EAI&IOT 系统开发》

《RT-Thread 应用开发实战-基于 STM32 智能小车》

## 六、 其它

作品源码必须开源，创建开源 [github/gitee](#) 仓库，作品提交时需同步提交仓库链接。